

Stochastik Aufgabengruppe 1

- 1 30 Fahrgäste essen Eis. Die Anzahl der Erwachsenen unter den Fahrgästen sei p .

$$\text{Es gilt dann: } \frac{1}{3} \cdot n + \frac{3}{4} \cdot (60 - n) = \frac{1}{2} \cdot 60 \Rightarrow \frac{1}{3}n + 45 - \frac{3}{4}n = 30 \Rightarrow -\frac{5}{12}n = -15$$

$$\Rightarrow n = 36$$

An der Fahrt nehmen 36 Erwachsene teil.

2

- a) Eine Binomialverteilung setzt Unabhängigkeit der Ereignisse voraus. Innerhalb einer Gruppe (z.B. Familie) besteht aber eine solche Unabhängigkeit nicht zwangsläufig, da z.B. wenn der Vater krank ist, die ganze Familie nicht fährt und somit Unabhängigkeit nicht mehr gegeben ist. Die Annahme einer Binomialverteilung ist daher eine Vereinfachung.

- b) Keine Person muss abgewiesen werden, wenn mindestens vier Personen nicht kommen.

$$P(X \geq 4) = 1 - P(X \leq 3) = 1 - \sum_{i=0}^3 B(64; 0,1; i) = 1 - 0,10629 = \underline{\underline{0,89371 \approx 89,4\%}}$$

- c) $P(X \leq 3) \leq 0,01 \Rightarrow \sum_{i=0}^3 B(64; p; i) \leq 0,01$

Aus der Tabelle ergibt sich: die Summe ist das erste Mal kleiner als 1 % bei $p = 0,15$, nämlich 0,00924. Die Wahrscheinlichkeit, dass eine zufällig ausgewählte Person mit Reservierung nicht zur Fahrt erscheint, muss also mindestens 15 % betragen.

- d) Testgröße: Anzahl der Personen mit Reservierung, die nicht zur Fahrt erscheinen; $n = 200$

Nullhypothese	Gegenhypothese
$H_0: p \leq 0,1$	$H_1: p > 0,1$
$A = \{0; 1; \dots; k\}$	$\bar{A} = \{k + 1; k + 2; \dots; 200\}$

Für die Wahrscheinlichkeit für einen Fehler 1. Art (die Nullhypothese wird irrtümlich abgelehnt) gilt:

$$\sum_{i=k+1}^{200} B(200; 0,1; i) \leq 0,05 \Rightarrow 1 - \sum_{i=0}^k B(200; 0,1; i) \leq 0,05 \Rightarrow \sum_{i=0}^k B(200; 0,1; i) \geq 0,95$$

$$\Rightarrow \underline{\underline{k = 27}} \text{ (0,95657)} \Rightarrow \underline{\underline{\bar{A} = \{28; 29; \dots; 200\}}}$$

- e) Der Fehler 1. Art der vorliegenden Nullhypothese, also der Fehler, der auf jeden Fall vermieden werden soll, besteht darin, dass die Nullhypothese irrtümlich abgelehnt wird. D.h. dass auf jeden Fall vermieden werden soll, die Anzahl der für eine Fahrt möglichen Reservierungen zu erhöhen, obwohl der Anteil der Personen mit Reservierung, die nicht zur Fahrt erscheinen, nicht zugenommen hat. Im Vordergrund stand daher das Interesse, dass nicht mehr Personen mit Reservierung abgewiesen werden müssen.
- f) Der Fehler 2. Art besteht darin, dass die Nullhypothese irrtümlich angenommen wird. D.h. die Anzahl der für eine Fahrt möglichen Reservierungen wird nicht erhöht, obwohl der Anteil der Personen mit Reservierung, die nicht zur Fahrt erscheinen, zugenommen hat. In diesem Fall bleiben mehr Plätze frei.